

Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara

Ing. Mecatrónica

Programación de Sistemas Embebidos

Maestro: Carlos Enrique Moran Garabito

Alumno: Flores Macias Cesar Fabian

Selección Sistemas Embebidos

Las características básicas de los sistemas embebidos son las siguientes:

* Deben ser confiables, -
* La confiabilidad, en inglés reliability R(t), es la probabilidad de que el sistema trabaje correctamente dado que está funcionando en t=0. –
* La mantenibilidad, en inglés Maintainability M(d), es la probabilidad de que el sistema vuelva a trabajar correctamente d unidades de tiempo después de un fallo. –
* La disponibilidad, en inglés Availability A(t), es la probabilidad de que el sistema esté funcionando en el tiempo t. –
* La seguridad informática: consiste en disponer de una comunicación confidencial y autentificada. –
* La creación de un sistema confiable debe ser considerada desde un comienzo, no como una consideración posterior. –
* Deben ser eficientes en cuanto a la energía, al tamaño de código, al peso y al costo. –
* Están dedicados a ciertas aplicaciones. –
* Interfaces de usuario dedicadas (sin ratón, keyboard y pantalla.

Muchos sistemas embebidos deben cumplir restricciones de tiempo real. Un sistema de tiempo real debe reaccionar a estímulos del objeto controlado (u operador) dentro de un intervalo definido por el ambiente.

Hay que tener en cuenta qué respuestas correctas pero tardías son erróneas. Una restricción de tiempo real se dice DURA ó ESTRICTA (hard) si su incumplimiento puede resultar una catástrofe. Toda otra restricción de tiempo es blanda (soft). La mayoría de los sistemas embebidos son de tiempo real (Real-Time) y la mayoría de los sistemas de tiempo real son embebidos.

Se encuentran frecuentemente conectados a ambientes físicos a través de sensores y actuadores. Son sistemas híbridos (es decir, poseen partes analógicas + digitales), típicamente son sistemas reactivos, los cuales son “aquellos que están en interacción continua con su entorno y su ejecución es a un ritmo determinado por ese entorno” (Bergé, 1995).

Podemos añadir también que los sistemas embebidos poseen un número limitado de funciones predefinidas para actuar, tienen una fuente de alimentación limitada y una administración de energía efectiva.

Los sistemas embebidos suelen tener en una de sus partes una computadora con características especiales conocida como microcontrolador que viene a ser el cerebro del sistema, el cual incluye interfaces de entrada/salida en el mismo chip. Normalmente estos sistemas poseen un interfaz externo para efectuar un monitoreo del estado y hacer un diagnóstico del sistema.

Además cabe reseñar que el uso de sistemas embebidos en productos complejos implica un desafío de la seguridad en TI para proteger la información contenida en el sistema embebido y también la que es transmitida desde y hacia el dispositivo por redes privadas o Internet. Por tanto cabe incluir funciones criptográficas, diseño de protocolos y consultoría en análisis y verificación así como servicios de pruebas de seguridad, así como evaluaciones específicas para sistemas embebidos.

El diseño de un producto que incorpora sistemas embebidos está orientado a minimizar los costos y maximizar la confiabilidad, pero también es imprescindible incorporar en el diseño consideraciones de seguridad, incluyendo funciones y protocolos criptográficos que protejan la información durante todas las fases. Los sistemas embebidos a menudo operan en un ambiente dedicado con condiciones operacionales y escenarios muy específicos. Es importante que dichas condiciones y amenazas se tengan en cuenta cuando se diseñan las funciones de seguridad.

Tradicionalmente esto ha sido realizado a través de una terminal serie, pero con el tiempo la industria ha observado las ventajas del monitoreo a distancia, así como también la posibilidad de efectuar pequeños ajustes sin necesidad de estar físicamente en el mismo lugar donde surten efecto dichos cambios.

Existen varias interfaces: -

* Las interfaces de operador (Hombre-Máquina-HMI) – monitores, interruptores, botones, indicadores, emisores individuales o grupales de los diferentes tipos de señales, motores eléctricos, solenoides y otros. Se puede aplicar en los trenes. Las características del software son las siguientes: robustez, facilidad de uso, presentación clara de la información, diseño atractivo, flexibilidad de proyecto. –
* Las interfaces eléctricas (interfaces con otros componentes y dispositivos): Interno - I2C, SPI, ISA y otros. –
* Las interfaces Exteriores - RS232, TTY, Ethernet, Centronics, FlexRay, CAN, LIN, RF y otros.

Estructura

Las principales características de un sistema embebido son el bajo costo y consumo de potencia. Dado que muchos sistemas embebidos son concebidos para ser producidos en miles o millones de unidades, el costo por unidad es un aspecto importante a tener en cuenta en la etapa de diseño. Normalmente, los sistemas embebidos emplean procesadores muy básicos, relativamente lentos y memorias pequeñas para minimizar los costos

La velocidad no solo está dada por la velocidad del reloj del procesador, sino que la totalidad de la arquitectura se simplifica para reducir costos. Usualmente un ES (sistema embebido) utiliza periféricos controlados por interfaces seriales sincrónicas, las cuales son muchas veces más lentas que los periféricos de un PC.

Un ES debe afrontar fuertes restricciones de recursos, por tanto normalmente deberá hacer uso de sistemas operativos especiales, denominados de tiempo real (RTOS Real time operating system), tal y como se mencionó en el apartado anterior en las características de un ES. Los sistemas embebidos deberán reaccionar a estímulos provenientes del entorno, respondiendo con fuertes restricciones de tiempo en muchos casos, por lo tanto, un sistema se dice que trabaja en tiempo real si la información después de la adquisición y tratamiento es todavía vigente. Es decir, que en el caso de una información que llega de forma periódica, los tiempos de adquisición y tratamiento deben ser inferiores al período de actualización de dicha información.

Los programas en estos sistemas se ejecutan minimizando los tiempos muertos y afrontando fuertes limitaciones de hardware, ya que usualmente no tienen discos duros, ni teclados o monitores, una memoria flash reemplaza los discos y algunos botones y una pantalla LCD normalmente reemplazan los dispositivos de interfaz. El software que controla un dispositivo de hardware, se conoce como Firmware. La programación en estos dispositivos se realiza en lenguaje ensamblador o en lenguaje C, actualmente se han desarrollado algunas máquinas virtuales y otros compiladores que permiten el diseño de programas más complejos.